



---

# ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS NUTRICIONALES PARA LA RECRÍA DE VAQUILLONAS HOLANDO

Especialización en Alimentación de Bovinos

Ing. Agrónoma Pedraza María Belén

Córdoba, 17 de Diciembre del 2019



## **1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La principal problemática del sistema es la disponibilidad de alimentos para la formulación de la dieta de las vaquillonas de reposición, la combinación de los mismos provoca un inadecuado aumento de peso vivo diario. Especialmente en el período de recría que inicia a los cinco meses de edad hasta los quince meses, esta etapa en el establecimiento se denomina Recría II. Las terneras deberían ingresar a la Recría II con 160 kilos de peso vivo aproximadamente, un índice de estado corporal (IEC) de 0,88; y deberían alcanzar un peso vivo de 390 kilos y un IEC de 0,98 a los quince meses de edad, momento en el cual se realizará el servicio. Para lograr esto es necesario alcanzar una ganancia de peso vivo sostenida de 0,75 kilogramos por día (ganancia de peso vivo objetivo).

La ganancia de peso vivo que tienen las vaquillonas de la Recría II en la actualidad supera ampliamente la ganancia de peso objetivo, este resultado técnicamente no es deseable ya que provoca un mayor engrasamiento de la glándula mamaria en etapas iniciales del desarrollo de las vaquillonas, generando una reducción en la capacidad secretora que persiste durante la vida productiva y se traduce en menores niveles de producción (litros de leche).

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

El establecimiento se encuentra ubicado en el departamento Santa María aproximadamente a 27 km al sud-este de la ciudad de Córdoba y a 20 km al norte de Toledo. El acceso desde la ciudad de Córdoba es a través de la ruta nacional N° 9 o por la autopista Córdoba - Villa María desviando por el camino a Capilla de los Remedios, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Imagen satelital ubicación campo escuela.

El establecimiento es el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. Cuenta con 547 hectáreas, de las cuales alrededor de 68 hectáreas con cultivo de maíz son utilizadas para la alimentación de los animales del tambo, 54 hectáreas son destinadas a la producción de silaje de planta entera de maíz y 14 hectáreas destinadas a la producción de grano seco de maíz.

El sistema cuenta con 60 vacas en ordeño cuyo promedio de producción individual es de 26 litros por día. El manejo de la alimentación se realiza bajo un esquema de confinamiento con encierre a corral y alimentación en comederos grupales.

La crianza artificial de las terneras se realiza en estacas individuales durante aproximadamente dos meses, donde se les suministra una dieta líquida que consiste en el suministro de cuatro litros de sustituto lácteo al día y una dieta sólida a discreción que consiste en un concentrado comercial (19% PB) y heno de alfalfa. Cabe aclarar que la provisión de agua para bebida es *ad libitum*. La

etapa de crianza artificial concluye cuando se retira la dieta líquida y las terneras pasan a un corral colectivo con comederos tolva que permiten el autoconsumo de un concentrado comercial (16% PB) y heno de alfalfa ad libitum hasta que cumplen los cinco meses de edad. Este período es denominado Recría I, en el cual el aumento de peso vivo diario es de 0,97 kilogramos, logrando finalizar la etapa con un peso aproximado de 160 kilogramos y un IEC de 0,88.

A partir del quinto mes de vida hasta los quince meses de edad, momento en el cual las vaquillonas son inseminadas, permanecen en un corral donde se les suministra una dieta a base de silaje de planta entera de maíz, burlanda húmeda y urea. La formulación de la dieta, los requerimientos energéticos y proteicos de las vaquillonas durante esta etapa y el balance de nutrientes se encuentran especificados en el Anexo I. Con esta dieta las vaquillonas logran un aumento diario de peso vivo (ADPV) de 1,40 kilogramos, considerado inadecuado para la recría de reposición de vacas lecheras.

La calidad de la dieta genera un aumento de peso excesivo, dado por la alta digestibilidad de los alimentos que participan en su formulación. Esto se corrige con la disminución de la calidad de la dieta (lo que implica introducir un nuevo alimento al sistema) o con una restricción del consumo de materia seca (CMS) de la dieta formulada.

Se estima que una restricción diaria en el CMS del 20% permitiría lograr un ADPV menor, de aproximadamente 0,90 kilogramos por día, sin tener que incluir un nuevo alimento al sistema. A pesar de ser un importante nivel de restricción el ADPV sigue superando la ganancia de peso objetivo. Esta alternativa no es recomendable ya que el establecimiento cuenta con una inadecuada infraestructura para llevarla a cabo, principalmente en el dimensionamiento de los comederos. Esto generaría alta variabilidad en la GDPV entre animales, obteniendo como resultado un grupo de vaquillonas con menor GDPV conformado por animales menos temperamentales o de carácter subordinado, y un grupo de vaquillonas con mayor GDPV correspondiente a los animales que presentan mayor liderazgo dentro de la jerarquía social del rodeo. Finalmente esta situación pone en riesgo el adecuado desarrollo de las vaquillonas de reposición, provocando un retraso en la edad del primer servicio o un

engrasamiento precoz con la consecuente pérdida del tejido secretor de la glándula mamaria.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS

La disponibilidad de alimentos con la que cuenta el establecimiento para formular la dieta de Recría II son de alta calidad (alta digestibilidad de la materia seca DMS), como se puede observar en la Tabla 1, estos alimentos son: silaje de planta entera de maíz, grano de maíz seco molido, burlanda húmeda de maíz, harina de soja alta proteína, heno de alfalfa.

Tabla 1. Caracterización química y nutricional de los alimentos disponibles.

Alimento	MS (%)	DMS	EM (Mcal/KgMS)	FDN (%MS)	PB (%MS)	a (%PB)	b (%PB)	c (%h)	NIDA (%MS)	EE (%MS)	ALM (%MS)
Silaje de Maíz CE	32	67	2,45	49	6	66	9	10	0,13	3,2	30
Maíz CE	75	95	3,41	13	7	16	35	7	0	4,3	70
Burlanda CE	28	85	3,06	37	31	40	25	6	0,40	11	8
Harina de soja CE	84	92	3,33	9	49	20	45	11	0,22	2	0,5
Heno alfalfa AC	85	60	2,16	54	18	20	69	9	0,10	1,9	0

La dieta formulada con los alimentos disponibles y suministrados para alcanzar el CMS voluntario, genera un aumento de peso superior al deseado para la etapa de Recría II de las vaquillonas de reposición. Como se mencionó anteriormente el sistema no posee las condiciones de infraestructura necesarias como para implementar una restricción del CMS.

#### 4. OBJETIVO

Planificar la alimentación de las vaquillonas de reposición de Recría II, alcanzar GDPV compatibles con el inicio del servicio a los quince meses y lograr un adecuado crecimiento de la glándula mamaria que permita expresar su máximo potencial en producción de leche.

#### 5. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Incorporar un alimento de menor calidad para disminuir la DMS de la dieta. Las alternativas a evaluar son la compra de heno de moha (rollo) cuya DMS es de 60%, suministrado en cesto debido a que el sistema tiene como principal limitante la incorporación de fibra larga al mixer horizontal (Tabla 2, Alternativa I a), incorporación del rollo de moha a la TMR (Ración Totalmente Mezclada) realizando el procesamiento de la fibra en el establecimiento previo a incorporarlo al mixer (Tabla 3, Alternativa I b) o la compra de cáscara de maní cuya DMS es del 33% (Tabla 4, Alternativa II).

Estas alternativas son planteadas para solucionar la problemática de manera inmediata, para la próxima campaña se propone planificar la posibilidad de realizar silaje de sorgo cuya DMS es de 63% aproximadamente (Tabla 5, Alternativa III). En el anexo III se localizan las características químicas-nutricionales de los alimentos seleccionados y de las alternativas. A continuación se encuentran las formulaciones de las alternativas, cumpliendo con la GDPV objetivo de 0,75 kg/día.

Tabla 2. Alternativa la, incorporación de rollo de moha suministrado en cesto.

Alternativa I a								
Alimento	Participación		Consumo		Pérdidas en suministro (%)	Suministro (Kg MF/día)	Costo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día			\$/kgMF	\$/día
Silaje de maíz CE	11,60	22,08	0,79	2,47	15	2,84	1,7	4,82
Burlanda CE	10,00	21,79	0,68	2,44	15	2,80	3	8,41
Heno Moha	78,00	55,89	5,31	6,25	50	9,37	3,9	36,56
Urea	0,40	0,25	0,03	0,03	15	0,03	315	9,45

Total	100	100	6,81	11,18	-	15,54	-	59,24\$
-------	-----	-----	------	-------	---	-------	---	---------

Como ventaja se puede considerar el fácil manejo del rollo de moha. Como desventaja, el ineficiente aprovechamiento que provoca suministrar el heno en el cesto. Además podría ocurrir, en un grupo de animales, que al tener acceso ilimitado al heno se podría generar un efecto dilución en la dieta por un mayor consumo al indicado y no alcanzar el aumento de peso objetivo.

Tabla 3. Alternativa Ib, incorporación de rollo de moha procesado.

Alternativa I b								
Alimento	Participación		Consumo		Pérdidas en suministro (%)	Suministro (Kg MF/día)	Costo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día			\$/kgMF	\$/día
Silaje Maíz CE	11,60	22,08	0,79	2,47	15	2,84	1,7	4,82
Burlanda CE	10,00	21,79	0,68	2,44	15	2,80	3	8,4
Heno Moha	78,00	55,89	5,31	6,25	25	7,81	3,9	30,45
Urea	0,40	0,25	0,03	0,03	15	0,03	315	9,45
Total	100	100	6,81	11,19	-	13,48	-	53,12\$
Costo del procesamiento de la fibra (5,15 \$/ día/ animal) - TOTAL								58,27\$

En esta alternativa el consumo de heno de moha sería el indicado en la dieta, por lo cual se lograría la GDPV objetivo. Como desventaja se puede mencionar el costo del procesamiento de la fibra (descrito en el anexo III). Las pérdidas que se generan durante el procesamiento físico de la fibra tendientes a disminuir el tamaño de partículas compatible con el uso de este forraje en el mixer, que son alrededor del 10 % (adicionadas a las pérdidas en suministro) y por último recalcar el tiempo que implica realizarlo, cabe aclarar que el establecimiento cuenta con un solo empleado abocado a todas las tareas que involucra la producción de leche.

Tabla 4. Alternativa II, incorporación de cáscara de maní a la ración.

Alternativa II								
Alimento	Participación		Consumo		Pérdidas en suministro (%)	Suministro (Kg MF/día)	Costo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día			\$/kgMF	\$/día
Silaje Maíz CE	56,5	65,12	3,81	12,27	15	14,11	1,7	23,98
Burlanda CE	20	25,52	1,34	4,81	15	5,53	3	16,59
Cáscara de maní	23	9,22	1,55	1,74	15	2	2,7	5,4
Urea	0,40	0,15	0,03	0,03	15	0,034	315	10,71
Total	100	100	6,7	18,85		21,67	-	56,68\$

La alternativa II presenta como ventaja el fácil manejo, no requiere costo de procesamiento y ni tiempo extra para el suministro. Como desventaja se puede mencionar el riesgo de obtener una materia prima contaminada (tierra, aflatoxinas) y de disponibilidad temporaria. Otro aspecto a considerar son las condiciones de almacenamiento, el establecimiento solo cuenta con una contención para evitar voladuras pero no posee techo para proteger al material de las inclemencias climáticas.

Tabla 5. Alternativa III, análisis con la incorporación de silaje de sorgo en la ración.

Alternativa III								
Alimento	Participación		Consumo		Pérdidas en suministro (%)	Suministro (Kg MF/día)	Costo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día			\$/kgMF	\$/día
Silaje de Sorgo G AG	91,90	96,75	6,28	19,63	15	22,57	1,7	38,37
Harina de soja CE	8,10	3,25	0,55	0,66	15	0,76	15,44	11,71
Total	100%	100%	6,83	20,29		23,33	-	50,08

La alternativa III es la más adecuada, por su facilidad en el manejo de la alimentación.

En el Anexo II se encuentra el balance de nutrientes y la simulación de la respuesta productiva de las alternativas. En el anexo III se localizan los costos de los alimentos y costos asociados al manejo de los mismos.



## **6. SÍNTESIS**

La Alternativa Ia, presenta ventajas como la facilidad de manejo, pero el ineficiente aprovechamiento del rollo de moha la convierte en la alternativa más costosa. En la alternativa Ib el tiempo que se requiere por parte del personal (recurso que es actualmente escaso en el establecimiento) para el procesamiento de la fibra se transforma en una importante limitante, que convierte a esta alternativa inviable desde el punto de vista operativo.

La Alternativa II, se presenta como la más adecuada para el sistema como solución inmediata, tiene ventajas desde el punto de vista del manejo de la alimentación, no requiere de procesamiento de la fibra ni de tiempo extra por parte del personal para ello y es la opción más económica. Cabe mencionar que la disponibilidad de la cáscara de maní se encuentra a 30 km del establecimiento, el consumo mensual es bajo lo cual permite realizar stock cuando la oferta del producto baja, como precaución se prevé evaluar la calidad del material.

Sin lugar a dudas realizar una planificación es la opción más conveniente, como se mostró en la alternativa III, es la más económica, de fácil manejo y más estable a lo largo del año.

## Anexo I

Dieta de Recría II actual
---------------------------

Alimento	Participación		Consumo		Perdida por suministro (%)	Suministro \$/kgMF	Costo	
	% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día			\$/KgMF	\$/día
Silaje Maíz CE	74,50%	72,76%	5,71	18,42	15	21,18	1,7	36
Burlanda CE	25,00%	27,08%	1,92	6,86	15	7,88	3	23,64
Urea	0,50%	0,15%	0,04	0,04	15	0,046	315	14,49
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>7,67</b>	<b>25,32</b>				<b>74,13 \$</b>

### CONSUMO

CMS 7,67 kgMS/día

MS 30,28 %

CMF 25,32 kgMF/día

### ENERGÍA

DMS 71,18 %

EM 2,62 Mcal/kgMS

EMF 1,72 Mcal/kgMS

EMNF 0,90 Mcal/kgMS

EMF 65,68 %EM

EMNF 34,32 %EM

NC 2,32 m

r 6,11 %/h

EE 5,13 %MS

ALM 24,35 %MS

### PROTEINA

PB 14,37 %MS

PBdeg 9,20 %MS

PB no deg 5,17 %MS

Deg pot 72,01 %PB

Deg real 64,03 %PB

a 55,19 %PB

b 16,82 %PB

bef 8,84 %PB

c 6,77 %/h

NIDA 0,20 %MS

PIDA 1,23 %MS

NIDA 8,56 %N-PB

### FIBRA

F:C 74,5: 26

FDN 45,57 %MS

FDN f 36,39 %MS

FDN c 9,18 %MS

Consumo FDN f 2,79 kgMS/día

### UREA

PB urea 9,78 %PB

a urea 17,72 % a total

### **Balance de nutrientes**

	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	20,1	626
Requerimientos	9,1	623
Variación de peso	1,40	kg/día
Ó		
Variación en la producción de leche		kg/día

### **Requerimientos energéticos**

Mantenimiento	9,09	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,58	Mcal EM/día
Actividad	0,76	Mcal EM/día
Estrés	0,76	Mcal EM/día
Producción leche		Mcal EM/día
Producción de leche		kg/día
EM por kilo de leche		Mcal EM/kilo

### **Requerimientos proteicos**

Mantenimiento	209	g PM/día
Producción leche		g PM/día
Gestación		g PM/día
Aumento de peso	414	g PM/día

### **Balance ruminal**

Rumen balanceado

Índice de desbalance 2,30 %

PCM real 74 g/kgMS

PCM[EMF] 74 g/kgMS

PCM[PB] 76 g/kgMS

Gestación		Mcal EM/día
Tiempo de gestación		días
Peso del ternero al nacimiento		kg
Variación de peso	1,40	kg/día
Variación de peso vivo mensual	42,06	kg/mes
Días para cambiar un punto de CC		días

## Anexo II

Dieta de recría II, Alternativa I
-----------------------------------

### Datos del Animal

<b>Categoría</b>	vaquillona
<b>Edad (meses)</b>	10
<b>Tamaño</b>	7
<b>Peso vivo (kg)</b>	270
<b>Condición corporal</b>	3
<b>Producción de leche (kg/día)</b>	
<b>Grasa Butirosa (%)</b>	
<b>Proteína Total (%)</b>	
<b>Gestación (días)</b>	

### Manejo

<b>Sistema de alimentación</b>	confinamiento
<b>Estrés ambiental</b>	moderado
<b>Restricción al Consumo (%)</b>	

<b>Peso Ajustado (kg)</b>	296
<b>Índice de Estado Corporal</b>	0,91

### Características de la Dieta

#### CONSUMO

CMS	6,81	kgMS/día
MS	60,90	%
CMF	11,18	kgMF/día

#### COSTO

Costo por día	\$/día
Costo por kilo MS	\$/kgMS
Costo por litro	\$/litro

#### ENERGÍA

DMS	63,08	%
EM	2,28	Mcal/kgMS
EMF	1,73	Mcal/kgMS
EMNF	0,54	Mcal/kgMS
EMF	76,25	%EM
EMNF	23,75	%EM
NC	1,72	m
r	4,40	%/h
EE	2,64	%MS
ALM	4,28	%MS

#### PROTEÍNA

PB	12,72	%MS
PBdeg	7,43	%MS
PB no deg	5,29	%MS
Deg pot	75,28	%PB
Deg real	58,40	%PB
a	25,22	%PB
b	50,06	%PB
bef	33,18	%PB
c	8,65	%/h
NIDA	0,13	%MS
PIDA	0,83	%MS
NIDA	6,54	%N-PB

#### FIBRA

F:C	89,6:	10
FDN	60,82	%MS
FDN f	57,15	%MS
FDN c	3,67	%MS
Consumo FDN f	3,89	kgMS/día

#### UREA

PB urea	8,84	%PB
a urea	35,04	% a total

### Balance de nutrientes

	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	15,5	562
Requerimientos	9,5	448
Variación de peso	0,75	kg/día
<b>Ó</b>		
Variación en la producción de leche		kg/día

### Balance ruminal

Rumen balanceado	
Índice de desbalance	-3,70 %
PCM real	68 g/kgMS
PCM[EMF]	70 g/kgMS
PCM[PB]	68 g/kgMS

### Requerimientos energéticos

Mantenimiento	9,46	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,88	Mcal EM/día
Actividad	0,79	Mcal EM/día
Estrés	0,79	Mcal EM/día
Producción leche		Mcal EM/día
Producción de leche		kg/día
EM por kilo de leche		Mcal EM/kilo

Gestación		Mcal EM/día
Tiempo de gestación		días
Peso del ternero al nacimiento		kg
Variación de peso	0,75	kg/día
Variación de peso vivo mensual	22,44	kg/mes
Días para cambiar un punto de CC		días

### Requerimientos proteicos

Mantenimiento	209	g PM/día
Producción leche		g PM/día
Gestación		g PM/día
Aumento de peso	239	g PM/día

## Dieta de Recría II, Alternativa II

### Datos del Animal

<b>Categoría</b>	vaquillona		
<b>Edad (meses)</b>	10		
<b>Tamaño</b>	7	<b>Peso Ajustado (kg)</b>	296
<b>Peso vivo (kg)</b>	270	<b>Índice de Estado Corporal</b>	0,91
<b>Condición corporal</b>	3		
<b>Producción de leche (kg/día)</b>			
<b>Grasa Butirosa (%)</b>			
<b>Proteína Total (%)</b>			
<b>Gestación (días)</b>			

### Manejo

<b>Sistema de alimentación</b>	Confinamiento
<b>Estrés ambiental</b>	Moderado
<b>Restricción al Consumo (%)</b>	

### Características de la Dieta

#### **CONSUMO**

CMS	6,72 kgMS/día
MS	35,66 %
CMF	18,85 kgMF/día

#### **COSTO**

Costo por día	\$/día
Costo por kilo MS	\$/kgMS
Costo por litro	\$/litro

#### **ENERGÍA**

DMS	62,52 %
EM	2,29 Mcal/kgMS
EMF	1,55 Mcal/kgMS
EMNF	0,75 Mcal/kgMS
EMF	67,46 %EM
EMNF	32,54 %EM
NC	1,72 m
r	4,39 %/h
EE	4,24 %MS
ALM	18,58 %MS

#### **PROTEINA**

PB	12,21 %MS
PBdeg	7,64 %MS
PB no deg	4,56 %MS
Deg pot	71,05 %PB
Deg real	62,63 %PB
a	51,22 %PB
b	19,83 %PB
bef	11,41 %PB
c	5,95 %/h
NIDA	0,20 %MS
PIDA	1,25 %MS
NIDA	10,22 %N-PB

#### **FIBRA**

F:C	79,6: 20
FDN	54,08 %MS
FDN f	46,73 %MS
FDN c	7,34 %MS
Consumo FDN f	3,14 kgMS/día

#### **UREA**

PB urea	9,21 %PB
a urea	17,98 % a total

### **Balance de nutrientes**

	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	15,4	462
Requerimientos	9,4	449
Variación de peso	0,75	kg/día
Ó		
Variación en la producción de leche		kg/día

### **Requerimientos energéticos**

Mantenimiento	9,44	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,86	Mcal EM/día
Actividad	0,79	Mcal EM/día
Estrés	0,79	Mcal EM/día
Producción leche		Mcal EM/día
Producción de leche		kg/día
EM por kilo de leche		Mcal EM/kilo

### **Requerimientos proteicos**

Mantenimiento	209	g PM/día
Producción leche		g PM/día
Gestación		g PM/día
Aumento de peso	240	g PM/día

### **Balance ruminal**

Rumen balanceado	
Índice de desbalance	1,67 %
PCM real	63 g/kgMS
PCM[EMF]	63 g/kgMS
PCM[PB]	64 g/kgMS

Gestación		Mcal EM/día
Tiempo de gestación		días
Peso del ternero al nacimiento		kg
Variación de peso	0,75	kg/día
Variación de peso vivo mensual	22,49	kg/mes
Días para cambiar un punto de CC		días





### Balance de nutrientes

	<b>Energía</b>	<b>Proteína</b>
	Metabolizable	Metabolizable
	(Mcal/día)	(g/día)
Aportes	15,6	456
Requerimientos	9,4	453
Variación de peso	0,75	kg/día
Ó		
Variación en la producción de leche		kg/día

### Balance ruminal

Rumen balanceado	
Índice de desbalance	-3,80 %
PCM real	65 g/kgMS
PCM[EMF]	68 g/kgMS
PCM[PB]	65 g/kgMS

### Requerimientos energéticos

Mantenimiento	9,45	Mcal EM/día
Metabolismo de ayuno	7,87	Mcal EM/día
Actividad	0,79	Mcal EM/día
Estrés	0,79	Mcal EM/día
Producción leche		Mcal EM/día
Producción de leche		kg/día
EM por kilo de leche		Mcal EM/kilo

Gestación		Mcal EM/día
Tiempo de gestación		días
Peso del ternero al nacimiento		kg
Variación de peso	0,75	kg/día
Variación de peso vivo mensual	22,88	kg/mes
Días para cambiar un punto de CC		días

### Requerimientos proteicos

Mantenimiento	209	g PM/día
Producción leche		g PM/día
Gestación		g PM/día
Aumento de peso	244	g PM/día

### Anexo III

#### Cálculo Costo de procesamiento de la fibra, Alternativa Ib

Asumiendo tener 40 animales en Recría II, con un consumo diario de 7,81 kgMF/día/ animal (incluido el CMS, las pérdidas vinculadas al procesamiento de la fibra (10%) y las pérdidas de suministro (15%)) se estima un CMS diario total de 315 kgMF de Heno de Moha.

Tomando como referencia que un rollo de moha con un peso de 450 kgMF es procesado en 1 hora de trabajo (con la moledora disponible en el establecimiento) y que el salario correspondiente a un jornal de 8 horas de trabajo es de 1100 \$, se obtiene un costo diario de 97 \$ de mano de obra para realizar el procesamiento de 315 KgMF.

La fuerza requerida por la moledora de rollo es de 15 Cv (coeficiente: 0,2 litros de gasoil/cv), asumiendo un consumo de combustible de 3 litros de gasoil/hora aproximadamente (costo del litro de gasoil 52 \$), esto se traduce en un costo de combustible de 156\$ por rollo procesado. El costo final del procesamiento de 315 kgMF de rollo de moha es de 206 \$/día (5,15 \$/animal/día, representando el 9,05% del costo de alimentación).

Alimento	Consumo individual* (KgMF/día)	N° animales	Consumo diario (KgMF/día)	Mano de obra (\$)	Gasto combustible (\$)	Costo total (\$/día)	Costo por animal (\$/día)
Rollo de moha	7,85	40	315	97	156	206	5,15

\*Incluido CMS y pérdidas.

Cabe aclarar que la maquinaria disponible para realizar el procesamiento es muy ineficiente en cuanto a capacidad de trabajo ya que no es la indicada para el material a procesar y no tiene la posibilidad de regular zarandas.

Características químicas y nutricionales de los alimentos incorporados y de las Alternativas

Alimento	MS (%)	DMS	EM (Mcal/KgMS)	FDN (%MS)	PB (%MS)	a (%PB)	b (%PB)	c (%/h)	NIDA (%MS)	EE (%MS)	ALM (%MS)
Heno Moha V	85	60	2,16	66	10	5	70	9	0,10	1,5	0
Cáscara de maní	89	33	1,19	83	4	5	55	3	0,20	1	0
Silaje de sorgo G AG	32	61	2,20	56	8	55	28	10	0,13	2,5	20

Parámetro	Actual	Alternativa I	Alternativa II	Alternativa III
CMS (Kg/día)	7,67	6,81	6,72	6,83
DMS (%)	71,18	63,08	63,52	63,27
EM (Mcal/Kgms)	2,62	2,28	2,28	2,28
PB (%MS)	14,37	12,72	12,21	11,24
F:C	74:27	89:11	79:21	91:9
GDPV	1,4	0,750	0,750	0,750

Información adicional del costo de los alimentos utilizados en Alternativa I II y III

Los precios son considerados sin IVA, están incluidos costos de flete. El costo de los alimentos producidos en el campo (silaje de planta entera de maíz, silaje de planta entera de sorgo) han sido calculados contemplando el costo de oportunidad de la tierra ya que pondera el dinero que se deja de recibir por no destinar el uso de la tierra a una actividad alternativa. En el caso del costo del silaje de sorgo fue considerado el mismo costo que el silaje de maíz ya que se consideró que la actividad que se deja de realizar para hacer el silaje de sorgo sería el cultivo para silaje de maíz. El valor del dólar considerado es de 63 \$ (14/12/2019)

## Costo Silaje de Maíz

kg grano condición cámara/ha	% Humedad	Valor del dólar	Hectáreas	Precio del picado y embolsado (USD/ha.)	Precio de la bolsa (USD)	Kg MV/bolsa
6430	14%	63	54	256	770	211200
5529,8	kg MS de grano					

Precio pizarra Rosario	\$/tn	USD/tn
Maiz	8940	142
Soja	14910	237

	Silo mz pl entera
Rto kg/HA MV	34561,25
Rto kg/HA MS	11060

kg/ha de Fibra Neta	5530
Costo de la fibra neta	422

Costo Op. Grano (USD/Ha)	588,53	\$	6,71	Costo del Kg de maíz (\$/Kg maíz)
--------------------------	--------	----	------	-----------------------------------

Menos Cosecha (USD/Ha.)	-80
ENSILADO (USD/Ha.)	256
BOLSA (USD/Ha.)	126
<b>Costo Total (USD/Ha.)</b>	<b>302</b>

Costo ensilado total (USD/Ha.)	890
--------------------------------	-----

USD/tn MV	25,8
USD/tn MS	81

EM (Mcal/KgMS)	2,45%
% PB	5,80%

USD kg/EM	1,388
USD kg/PB	3,29

DISMINUCIÓN RTO	USD/Ha.
AÑO 1: Soja (8 qq.)	18,93
AÑO 2: Maíz (15 qq.)	21,29
Dólares perdidos por menor rendimiento/ha	<b>40,2</b>

USD/tn MV	26,9
USD/tn MS	84
u\$s Tn de MS de Fibra	76
\$/Kg MF	1,70
\$/ Kg MS	5,30

